

09/913095

PCT/JP00/00929

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

18.02.00

EV

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 2月19日

REC'D 07 APR 2000

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第042389号

出 願 人  
Applicant (s):

三洋電機株式会社

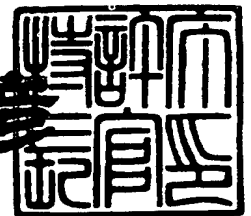
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 3月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3019022

【書類名】 特許願

【整理番号】 NER0986208

【提出日】 平成11年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63H 9/00  
G06T 17/00

【発明の名称】 実立体モデル作成装置

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 松本 幸則

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 藤村 恒太

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 杉本 和英

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 大上 靖弘

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 北村 徹

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

【氏名】 太田 修

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100075258

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 研二

【電話番号】 0422-21-2340

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100081503

【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 敏彦

【電話番号】 0422-21-2340

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096976

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001753

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 実立体モデル作成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物体を複数の方向から撮影し画像データを入力するデータ入力部と、

得られた複数の画像データに基づき、三次元形状データを生成するモデリング部と、

得られた三次元モデルに基づき、実立体モデルを形成する成形部と、

を有し、

実立体モデルを作成する実立体モデル作成装置。

【請求項 2】 対象物体を撮影し、色データを含む画像データを複数入力するデータ入力部と、

三次元形状データ及びこれに関連づけられた色データを生成するモデリング部と、

得られた三次元モデルに基づき、実立体モデルを形成する成形部と、

得られた実立体モデルに上記色データに基づき色づけを行う色づけ部と、

を有し、

色づけされた実立体モデルを作成する実立体モデル作成装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の装置において、

前記色づけ部は、画像データとして得られた色データの階調を所定の色数に減じる色数削減部を有する実立体モデル作成装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 に記載の装置において、

前記色づけ部は、

実立体モデルに感光剤を塗布する塗布手段と、

感光剤に前記色データに基づく所定のパターンを照射し、露光する露光手段と

を有する実立体モデル作成装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の装置において、

前記データ入力部は、

位置が固定された複数のカメラを有する実立体モデル作成装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記データ入力部は、

対象物体に対し、予め定められたパターンを投影するプロジェクタを有する実立体モデル作成装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記モデリング部は、

加工対象となるワークについて、予め定められた複数の形状のテンプレートを用意し、得られた三次元データに最も近いテンプレートを利用して、三次元モデルを形成する実立体モデル作成装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記データ入力部で撮影する対象物体は人物であり、  
前記成形部は、頭髮部と顔部を分離して作成し、これをあわせて実立体モデルを形成する実立体モデル作成装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の装置において、  
前記頭髮部及び顔部は、それぞれ予め着色されている実立体モデル作成装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記モデリング部は、特徴部分を抽出して、特徴部分を強調した三次元形状データを得、

前記成形部は、得られた特徴部分が強調された三次元モデルに基づき、実立体モデルを形成する実立体モデル作成装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記成形部は、深さ方向を圧縮し、厚さの薄い実立体モデルを作成する実立体モデル作成装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記成形部は、切削により実立体モデルを形成する実立体モデル作成装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の装置において、  
前記成形部は、成形型を作成し、この成形型を利用して実立体モデルを形成する実立体モデル作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対象物を撮影し、対象物の実立体モデルを作成する実立体モデル作成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、各種の三次元スキャナが知られており、これを利用して各種物体の三次元形状データを得ることができる。また、この三次元形状データに基づいて駆動される切削マシンがあり、これを利用すれば三次元形状モデルを作成することができる。そこで、人物や、胸像などの対象物体に、レーザ光を照射して、三次元形状データを得、これに基づいて、対象物体を切削マシンにより作成するシステムが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、レーザ光を対象物体上にスキャンして三次元形状データを得る手法では、スキャンにかなりの時間がかかりその間対象物体が静止している必要がある。そこで、人物などの三次元データを得るのは、難しいという問題があった。また、レーザ光は、これを人物などに照射した場合、必ずしも安全とはいえないという問題もあった。

【0004】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、実立体モデルを効果的に作成できる実立体モデル作成装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る実立体モデル作成装置は、カメラを用いて対象物体を複数の方向から撮影し画像データを入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づき、三次元形状データを生成するモデリング部と、得られた三次元モデルに基づき、実立体モデルを形成する成形部と、を有し、実立体モデルを作成する。

このように、カメラを利用して、対象物体の画像データを得る。このため、複数の画像データを短時間で、得ることができる。また、カメラで撮影するため、対象物体が人物などでも、安全にその画像データを得ることができる。そして、得られた画像データに基づいて、実立体モデルを作成することができる。

【0006】

また、本発明に係る実立体モデル作成装置対象物体を複数の方向から撮影し、色データを含む画像データを複数入力するデータ入力部と、得られた複数の画像データに基づき、三次元形状データ及びこれに関連づけられた色データを生成するモデリング部と、得られた三次元モデルに基づき、実立体モデルを形成する成形部と、得られた実立体モデルに上記色データに基づき色づけを行う色づけ部と、を有し、色づけされた実立体モデルを作成する。このように、色づけを行うことにより、実立体モデルを個性豊かなものにできる。また、対象物体の特徴を表現することも容易となる。

【0007】

また、前記色づけ部は、画像データとして得られた色データの階調を所定の色数に減じる色数削減部を有する。これによって、対象物に色づけする使用するインクの種類を削減でき、低コストの色づけが可能になる。

【0008】

また、前記色づけ部は、実立体モデルに感光剤を塗布する塗布手段と、感光剤に前記色データに基づく所定のパターンを照射し、露光する露光手段と、を有することが好適である。これによって、高精細な色づけが可能となる。なお、色づけとは白黒の濃淡づけを含む。

【0009】

また、前記データ入力部は、位置が固定された複数のカメラを有する。これによって、対象物体についての複数の画像データを同時に得ることができる。そこで、対象物体が人物や動物のように動きがあるものであっても容易に複数の画像データを得ることができる。

【0010】

また、前記データ入力部は、対象物体に対し、予め定められたパターンを投影



するプロジェクタを有することが好適である。これによって、対象物体の、より正確な形状把握が行える。

【0 0 1 1】

また、前記モデリング部は、加工対象となるワークについて、予め定められた複数の形状のテンプレートを用意し、得られた三次元データに最も近いテンプレートを利用して、三次元モデルを形成することが好適である。テンプレートの利用により、実際の成形の負担が小さくなり、効果的な成形が行える。切削により成形を行う場合には、削りかすの削減もできる。

【0 0 1 2】

また、前記データ入力部で撮影する対象物体は人物であり、前記成形部は、頭髮部と顔部を分離して作成し、これをあわせて実立体モデルを形成することが好適である。頭髮部はある程度固定しており、これを予め用意することができ、製作が容易になる。

【0 0 1 3】

また、前記頭髮部及び顔部は、それぞれ予め着色されていることが好適である。色はある程度決まっており、予め着色しておくことで、その後の色づけが容易になる。特に、頭髮部は、黒色一色にしても問題ない。

【0 0 1 4】

また、前記モデリング部は、特徴部分を抽出して、特徴部分を強調した三次元形状データを得、前記成形部は、得られた特徴部分が強調された三次元モデルに基づき、実立体モデルを形成することが好適である。このようにすることによって、小さな三次元モデルを得る場合などに、特徴を捉えたものを得ることができる。

【0 0 1 5】

また、前記成形部は、深さ方向を圧縮し、厚さの薄い実立体モデルを作成することが好適である。小さな人形などを得る場合には、この方が持ちやすく、また見た目もよい場合も多い。

【0 0 1 6】

前記成形部は、切削により実立体モデルを形成することが好適である。切削に

よれば各種の形状を容易に得ることができる。

【0017】

前記成形部は、成形型を作成し、この成形型を利用して実立体モデルを形成することが好適である。成形型を作成すれば、任意の形状を得ることができ、複数個のモデルを形成することも容易である。また、削りかすなどが発生しないという利点がある。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0019】

図1及び2は、一実施形態に係る実立体モデル作成装置の構成を示す図である。データ入力部10は、例えば人物や人物の顔である対象物体を撮影し、この画像データを生成する。このデータ入力部10は、図2に示すように固定された複数のカラーCCDカメラからなり、複数位置での対象物体のカラー画像データを得る。

【0020】

データ入力部10により得られた色彩情報を含むカラーの画像データは、モデリング部12に入力される。このモデリング部12は、パーソナルコンピュータなどからなり、複数の位置から撮影した対象物体についての複数の画像データに基づいて、三次元モデリングを行い、対象物体の三次元形状データを得る。また、この三次元形状データは、対象物体についての色彩データを含むものである。この三次元モデリングには、例えば特開平10-124704号公報に記載されている手法が用いられる。

【0021】

このようにして得た三次元形状データは、成形部14に入力される。この成形部14は、例えばxyz、3軸移動の切削ドリルであって、これによってワークを切削し、入力されてきた三次元形状データに基づいた三次元形状モデルを作成する。

## 【0 0 2 2】

このようにして得られた三次元形状モデルは、色づけ部 1 6 に供給される。この色づけ部は、三次元形状モデルに色づけを行うもので、対象物体が人物であれば、少なくとも目、口などの色づけを行う。

## 【0 0 2 3】

このように、本実施形態においては、カメラを用いて対象物体を撮影し画像データを得る。従って、人物などを対象物体とする場合であっても非常に安全である。また、色彩データを得、これに基づいて色づけ部において色づけする。色情報を持った個性豊かな実立体モデルを作成することができる。

## 「データ入力部及びモデリング部の構成」

データ入力部 1 0 は、カメラを用いて対象物体を撮影する。三次元形状データを得るためには、基本的に 1 つの動かない対象物体について、複数の方向からの画像データが必要である。そこで、複数のカメラを予め定められた位置に固定しておき、対象物を同時に撮影することが好適である。しかし、レール上にカメラを移動可能に設置し、カメラを移動して複数の画像データを得てもよい。

## 【0 0 2 4】

また、複数のカメラの固定は、絶対位置を確実に検出すればよいが、これは難しい場合も多い。そこで、図 3 に示すように、所定のパターンが描かれた基準物体をカメラ視野に置きこの基準物体の画像データを基に、カメラ位置のキャリブレーションを行うことが好適である。これによって、カメラの取り付け自体は、簡単にして、その位置を正確検出することができる。このキャリブレーションは適当な頻度で、繰り返し行うとよい。

## 【0 0 2 5】

また、対象物体における三次元形状データなどを正確に得るためには、対象物体の各部が複数の方向から見たときに変化する必要がある。そこで、図 4 に示すようにプロジェクタを用いて、対象物体に所定のパターンを投影することが好ましい。これによって、平坦で色の変化のないような部分であっても、正確な三次元形状データを得ることができる。なお、このパターンはデータ処理によって、色彩データから除去してもよいし、色彩データはパターンを投影しない場合の撮

影データから得てもよい。この投影パターンとしては、図5に示すようなランダムパターンが好適に利用できる。なお、このようなランダムパターンを利用して、三次元データを<sup>5</sup>得る場合、複数のカメラによるステレオ法によって、奥行きデータを<sup>5</sup>得ることで、凹部についても高精度なモデリングが可能になる。

【0026】

また、カメラとしては、広角のレンズのものを利用することが好適である。これによって、比較的小さな空間にカメラを配置することができる。

【0027】

このデータ入力部10は、カメラで対象物体を撮影し、その後画像データから対象物体についての部分を抽出する。そこで、背景色を一定のものとして、対象物体部分を切り出しやすくすることが好適である。例えば、一色の四方が取り囲まれた部屋を設け、その中心部に対象物体を載置することが好適である。特に、人物が対象物体である場合には、中心部に椅子を置き、ここに座ってもらうことも好適である。また、人物の場合、後ろからの画像は、比較的重要度が低い。そこで、部屋の1側面に入口を設け、この入口に向いて、人物を座らせ、入口側以外の面を同一色とすることが好ましい。そして、人物については、後ろからの画像データは省略することも好適である。

【0028】

さらに、対象物体と背景色が同一色の場合切り出しが困難になる。そこで、背景色（部屋の壁の色）を変更できるようにすることも好適である。例えば、プロジェクタによって、外側から所定の色の光線を投射することによって、壁の色を変更するとよい。

【0029】

さらに、背景の色を少なくとも2色変更して、2種類の背景色での画像データを<sup>5</sup>得、両方の背景色での抽出結果の和集合により、対象物体の部分を切り出すことも好適である。これによって、対象物体がどのような色であっても、確実に対象物体部分の切り出しが行える。

【0030】

さらに、対象物体に対する照明が均一になるように、照明装置を部屋の四隅に

設け、対象物体全体に影ができないように、ライトアップすることが好ましい。

#### 「成形部の構成」

成形部 14 は、三次元形状データに基づいて、実立体モデルを作成する。この成形部 14 には、上述のように三次元加工が可能な切削ドリルが利用できる。対象物体が、人物の顔であれば、ドリルの軸方向を一方向として加工も可能である。しかし、鼻の穴等の加工も確実に行うためには、ドリル軸方向の回転も行える加工機の方が好ましい。

#### 【0031】

実立体モデルの元になる材料としては、角材や、丸棒などが考えられるが、人物の顔など対象物体がある程度特定されている場合には、その形状に近いテンプレート（加工対象となるワークの原型）を用意しておき、これを加工することが好適である。これによって、加工に要する時間を短縮することができる。さらに、図 6 に示すように、テンプレートを複数種類用意しておき、得られた三次元形状データに近いテンプレートを選択し、これを加工することがさらに好適である。図 6 の例では、丸顔の人用のテンプレートと細長の顔のテンプレートを別に用意しておき、対象となった人が丸顔であった場合にそのテンプレートを選択し、加工する。これによって、加工を容易にし、加工時間のさらなる短縮を図ることができる。また、このように、テンプレートを持つことで、削りかすの量も減少できる。さらに、選択されたテンプレートの形状に近づくように、得られた三次元形状をモーフィングすることで変形した後、テンプレートを加工することで、より加工時間を短縮できる。

#### 【0032】

さらに、頭髮部分に関しては、成形せずに予め用意されたテンプレートをそのまま利用することも可能である。すなわち、頭髮部分は、それ程重要でなく、ある程度の種類があれば、問題がない場合も多い。そこで、この部分を複数種類予め用意しておき、その中から選択して、採用することができる。もちろん、頭髮部分のテンプレートと顔部分のテンプレートとは分離して準備しておいてもよい。

#### 【0033】

この場合、頭髮部分のテンプレートは、黒色に始めからしておくこともできる。これによって、頭髮部分については色づけが省略できる。また、色づけを行うにしても、頭髮部分の色づけを別に行うことで、その色づけが全体として容易となる。なお、頭髮部分は、かつらと同様に顔の部分に上部にかぶせるようにして全体を形成することが好適である。また、頭髮部分は糸を頭髮としたかつら状のものにしてもよい。

#### 【0034】

また、成型型を作成し、これを用いて実立体モデルを作成することも好適である。図7に、フレキシブルフィルム30とピン山32を利用した成型型を示す。ピン山32は、多数のピン34から構成されており、その1つ1つが移動自在、かつ固定自在になっている。そこで、図に示しように、アクチュエータで1つまたは複数のピン36の位置を決定し、これをフレキシブルフィルム30を押し当てることによって、ピン山32のそれぞれのピン34の位置をセットすることができる。そして、ピン山32の形状が決まれば、それをカバーするフレキシブルフィルム30の形状が決定される。そこで、ピン34の位置を固定したピン山32とフレキシブルフィルム30で決定されたものを成型型として、ここに材料を充填し、固化させることで、実立体モデルを作成することができる。このように、型を形成することで、複数個の実立体モデルの作成も容易である。

#### 【0035】

例えば、フレキシブルフィルム30を耐熱性のフィルムとすれば、熱硬化性の樹脂などを材料として用い加熱成形することができる。

#### 【0036】

また、リセット用板38をピン山32の反対側から押し当てることによって、ピン36によって押されたピン山32のピン34を元の位置に復帰させることができ、次の成形に備えることができる。なお、対象物体が人の顔などある程度決まった形状であれば、リセット用板38をこれに対応した形状にしておき、ピン山32のデフォルト形状を最終形状に近いものにする 것도好ましい。また、ピン山32のピン34は、すべて同一方向に向くことはなく、予め曲面を支持するように各ピンに軸方向を変更して配置してもよい。

## 【 0 0 3 7 】

図 7 の例では、ピンを従動的に移動させたが、図 8 に示すように、アクチュエータ 4 0 を各ピン 3 4 に対応して設けピン山 3 2 の形状を複数のアクチュエータ 4 0 の駆動によって制御することもできる。この場合もピン 3 4 の上面にフレキシブルフィルム 3 0 を設けることが好適である。

## 【 0 0 3 8 】

さらに、図 9 に示したのは、各ピン 3 4 を球面に対応して設けたものである。このように配置することによって、各ピン 3 4 は半径方向外側に延び、そこにアクチュエータ 4 0 が配置される。そこで、各アクチュエータ 4 0 の配置スペースを大きくとることができ、かつ各ピン 3 4 の先端の密度を大きくとることができる。また、人の顔などは、元々球面に近いため、このような配置が好適である。また、ピン 3 4 の先端を合わせた形状は、完全な球面にする必要はなく、対象物体の形状に応じて適切な配置にすることができる。

## 【 0 0 3 9 】

この構成によっても、アクチュエータ 4 0 の個別の駆動によって、ピン 3 4 の先端の位置を個別に決定し、これらで支持されるフレキシブルフィルム 3 0 の形状を所望のものにすることができ、所望の実立体モデルの成形を達成することができる。

## 【 0 0 4 0 】

また、成形する際には、三次元形状データをそのまま用いず、奥行き方向に圧縮して、実立体モデルを作成してもよい。これによって、レリーフ的な実立体モデルを形成することができる。また、レリーフ的な実立体モデルは、その成形が容易であり、切削機を利用した場合の削りかすを減少することもできる。

## 【 0 0 4 1 】

また、特徴部分を抽出して、成形することも好適である。例えば、三次元形状データについてエッジ強調処理を施すことで、三次元形状データについての特徴部分の強調ができる。そこで、このような特徴部分を強調した実立体モデルの作成によって、対象物体の特徴を捉えた実立体モデルを作成することができる。

## 【 0 0 4 2 】

また、粘土などを用いて成形型を作成することもできる。この場合、粘土などは再利用するとよい。

「色づけ部の構成」

色づけ部 1 6 は、色彩データに基づき実立体モデルに色づけを施す。この色づけとしては、各種の方法があるが、これについて以下に説明する。

【0 0 4 3】

まず、実立体モデルにレジストを塗布し、これを利用して色づけすることができる。これについて、図 1 0 に基づいて説明する。まず、実立体モデルの表面にレジストを塗布する（S 1 1）。対象物体が人の顔の場合、顔のみを色づけすればよく、この場合には顔の部分のみが対象になる。次に、所定のパターンで、必要な部分を露光する、あるいはドリルなどで薄く切削することで、この部分のレジストを部分剥離する（S 1 2）。この部分剥離は、一色についての色づけ部分について行う。そして、この剥離部分について一色の色づけを行う（S 1 3）。そして、色づけを全色終了したかを判定し（S 1 4）、終了していなかった場合に S 1 1 に戻り次の色づけを行う。ここで、レジストは、色づけを行う塗料をはじく材質を用いることで、レジストを剥離しない部分のみ色づけすることができる。また、レジストはかなり薄いものであり、剥離しない部分についてはそのまま残しておいて問題ない。すべての色づけが終了した場合に、全体を耐久性のある保護膜などで覆うことも好適である。また、この方法では、色の種類はなるべく少ない方がよい。そこで、人の顔であれば、目を黒で色づけし、唇を赤で色づけするなど、ある程度単純化することが好ましい。

【0 0 4 4】

また、上記の色づけ手法を用いる場合、対象物に色づけする際の色数に制限が発生する。したがって、得られた画像データに含まれるもともとの色データに対し、色数の削減処理が必要になる。例えば、以下のステップを経ることで、公的な削減が可能となる。

- 1：得られた画像データに対し、領域分割を施す。
- 2：同じ領域内の色の平均値を得る。
- 3：各領域について、上記色の平均値と、予め指定された使用可能色すべてとを



比較し、最も近い使用可能色を得る。

4：この領域の色を全て3で求めた使用可能色に置き換える。

【0045】

また、感光剤を利用して、色づけを行うことが好適である。これについて、図11に基づいて説明する。まず、実立体モデルに感光剤を塗布する(S21)。そして、色彩データに基づきパターンを照射し、感光剤を感光する(S22)。次に、感光剤について定着処理し、色を定着する(S23)。ここで、パターンの照射は、図12に示すように、光源からの光を投射パターンを介し感光剤を塗布した実立体モデル(立体物)に照射すればよい。この投射パターンは、例えば透過型の液晶パネルを利用することができる。なお、CRTより直接パターンを実立体モデルに照射することもできる。この例では、実立体モデルは顔であり、正面からの一回の照射で感光を行う。特に、長焦点レンズを用い、立体物でも十分な焦点深度を確保することで、1つの投射パターンを利用して、顔の部分全体(半周部)の露光を行うことができる。

【0046】

なお、奥行き方向を圧縮し実立体モデルをレリーフ状とした場合には、この感光の場合にも均一な感光を達成しやすい。また、感光剤としては、臭化銀、塩化銀、ヨウ化銀などのハロゲン化銀を用いることができる。これら感光剤は、実立体モデルの表面に塗布、乾燥させた後、露光する。

【0047】

実立体モデルは立体物であり、表面の向きにより十分均一な感光ができない場合も多い。そこで、図13に示すように、複数の投射パターンを実立体モデルの表面の方向に対応して設け、複数の方向から感光剤を感光することも好適である。この場合、複数の投射パターンからの光が重畳される部分について光量が多くなりすぎないように、マスキングを行うことが好適である。この場合、光源、投射パターンの位置を固定としておき、実立体モデルに応じて、マスキングを可変とすることが好適である。

【0048】

さらに、色づけを全体に行った後不要部分を剥離することも好適である。すな

わち、図 1 4 に示すように、実立体モデルに色づけする（S 3 1）。次に不要部分をドリルなどで剥離する（S 3 2）。このようにして、必要部分のみの色づけが行える。例えば、図 1 5 に示すように、人物の頭部について、口より上の部分を原材料自体の色を黒としておき、口より下の部分を赤にしておく。そして、全体に肌色の塗料を塗布する。そして、目、頭髮部分、口の部分の塗料を切削除去することで、黒の目及び頭髮部分、赤の唇が形成される。

## 【 0 0 4 9 】

また、図 1 6 に示すように、熱収縮性のフィルムにパターンをプリントし、これを実立体モデルに貼り付けることも好適である。この場合、プリントの際に、形状から収縮率を計算し、より収縮率の高いところほど色を薄くしてプリントしておく必要がある。これによって、収縮後の色を正常なものにできる。フィルムを伸ばすと色割れなどの問題が生じるが、収縮であれば、このような心配はなく、より濃い色づけが可能になる。

## 【 0 0 5 0 】

フィルムとしては、ポリ塩化ビニルや、フッ素樹脂形成のフィルムに対し、PVA（ポリビニルアルコール）などの水溶性ポリマーを薄くコーティングし、プリント性を出す（プリントする）ことが好適である。なお、フィルムの代わりに伸縮性のある布を用いてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

さらに、次のような色づけも可能である。

## 【 0 0 5 2 】

人物の顔の場合、特徴となるのは、目、口である。そこで、この目、口のみを色づけすることも好適である。この場合、その形状より配置位置の方が特徴を表す場合も多い。そこで、図 1 7 に示すように、2つの目用スタンプ、1つの口用スタンプを設けておき、これを実立体モデルの表面に押しつけ色づけすることも好適である。この場合、目用スタンプは、顔の横方向に移動可能となっており、口用スタンプは、顔の上下方向に移動可能になっており、スタンプの位置が調節可能になっている。スタンプをスポンジ状の材質等変形可能な物質で形成すれば、表面が平坦でなくても、容易に色づけができる。また、スポンジ状の材質は着

色剤を含ませることが容易である。さらに、目、口などについて、複数種類の形を用意し、最も似ているものを選択し、色づけすることも好適である。また、各色の筆をデータに基づいて駆動して色づけすることも可能である。

【0053】

図18に示すように、インクジェットのノズルを3軸（実立体モデルの回転、ノズルのy, z方向の移動）で駆動することも好適である。これによって、所定の場所に所定の色づけをすることができる。また、図19に示すように、インクジェットのノズルを成形ドリルを有する切削ヘッドと併設することもできる。これによって成形と色づけがほぼ同時にでき制御機構が1つでよいという効果が得られる。なお、一旦成形を行った後、色づけをする場合でも、同一のデータに基づいて同一の動きをすればよいため、効果的な色づけを行うことができる。

【0054】

ワイヤドットと、インクリボンを利用するインパクトドット方式により実立体モデルに色づけすることもできる。

【0055】

さらに、このような色づけの際に、接触ピンセンサで、実立体モデルの表面位置を検出し、これに基づいて色づけすることも好適である。これにより成形の精度が不十分でも正確な色づけが行える。

【0056】

さらに、色付け処理したフィルムで転写することもできる。

「その他」

三次元形状データが得られた段階で、三次元形状を色彩も含めて、ディスプレイに表示し、これから作成される実立体モデルを予め見せることも好適である。圧縮処理や、特徴の強調処理、色の限定などをした場合などは、なるべく最終的にできあがる実立体モデルに近いものを見せることが好適である。

【0057】

さらに、眼鏡、髪型等、実際の対象物体とは異なる各種のオプション品を用意し、これらを装着可能とすることも好適である。

【0058】

また、最終的な実立体モデルは、人物の場合において、頭部のみでもよいし、全体でもよい。例えば、全体の場合、顔が小さくなりすぎるため、2頭身などすることが好適であり、このようなバリエーションをいくつか容易し、選択可能とすることも好適である。

【0 0 5 9】

対象物体として犬などのペットを採用する場合、ペットを鎖などにつないでおく必要がある。そこで、撮影場所に鎖を設けておくことが好適である。この場合、鎖の色を背景色と同一にすることで、撮影画像データにおける対象物体の抽出が容易になる。

【0 0 6 0】

本装置は、1つの装置として一体化して、ゲームセンタなどに設置することが好適である。これによって、ユーザが本装置に入り、写真を撮るのと同様にして画像データが得られる。そして、しばらく待つことにより、実立体モデルの人形が取り出し口に現れる。写真シール等と同様にして、ユーザの人形を作成することができる。また、作成までにある程度の時間が必要であり、カードを発行し、このカードにより人形と引き替えることも好適である。この場合、カードリーダーによりそのユーザの人形を自動的に取り出し口に排出するとよい。

【0 0 6 1】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、対象物体についての実立体モデルが自動的に作成される。特に、カメラを利用するため、安全に対象物体の画像データを得ることができる。また、色づけすることで、より対象物の特徴をつかんだ実立体モデルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】 実施形態の構成を示す概念図である。

【図3】 キャリブレーションを示す図である。

【図4】 ランダムパタンの照射の構成を示す図である。

【図5】 ランダムパタンの例を示す図である。

- 【図 6】 テンプレートの利用を示す図である。
- 【図 7】 成形型の構成を示す図である。
- 【図 8】 成形型の他の構成を示す図である。
- 【図 9】 成形型のさらに他の構成を示す図である。
- 【図 1 0】 レジストを用いる色づけを示すフローチャートである。
- 【図 1 1】 感光剤を用いる色づけを示すフローチャートである。
- 【図 1 2】 パタン投射の構成を示す図である。
- 【図 1 3】 パタン投射の他の構成を示す図である。
- 【図 1 4】 不要部分剥離による色づけを示すフローチャートである。
- 【図 1 5】 不要部分剥離による色づけを示す図である。
- 【図 1 6】 熱収縮性フィルムを用いる色づけを示す図である。
- 【図 1 7】 スタンプを用いる色づけを示す図である。
- 【図 1 8】 インクジェットノズルを用いた 3 軸駆動による色づけを示す図である。
- 【図 1 9】 インクジェットノズルと切削ヘッドを併設した例を示す図である。

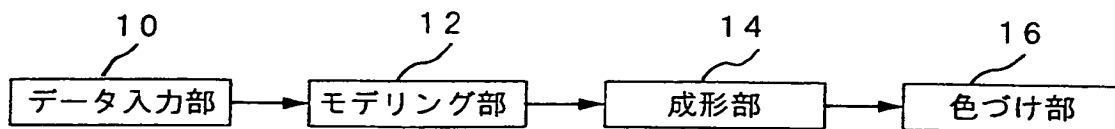
【符号の説明】

1 0 データ入力部、 1 2 モデリング部、 1 4 成形部、 1 6 色づけ部。

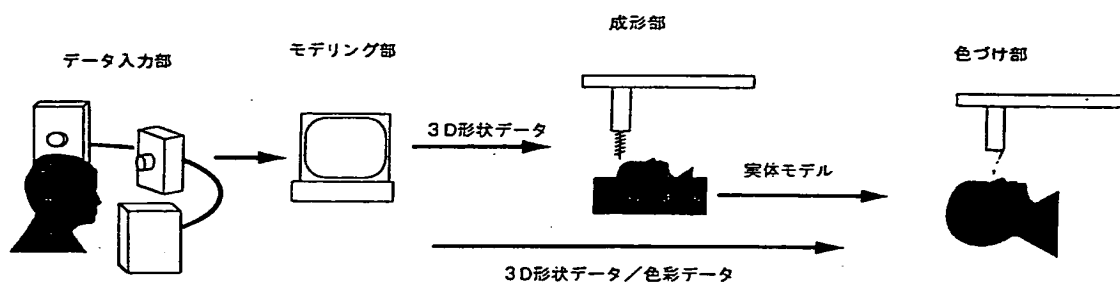
【書類名】 図面

【図 1】

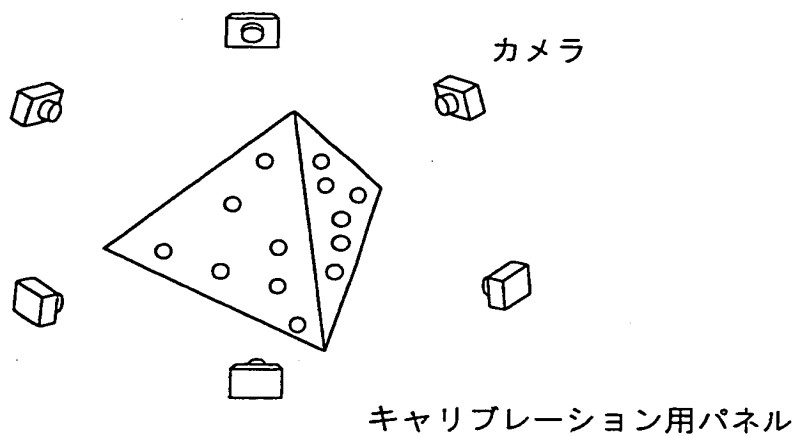
システム構成



【図 2】

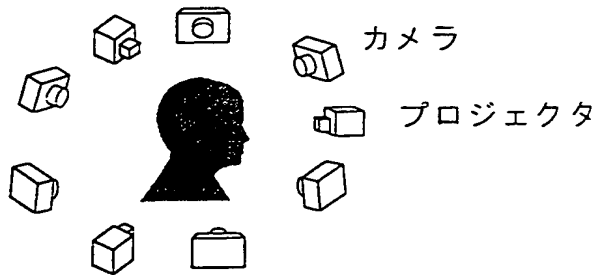


【図 3】



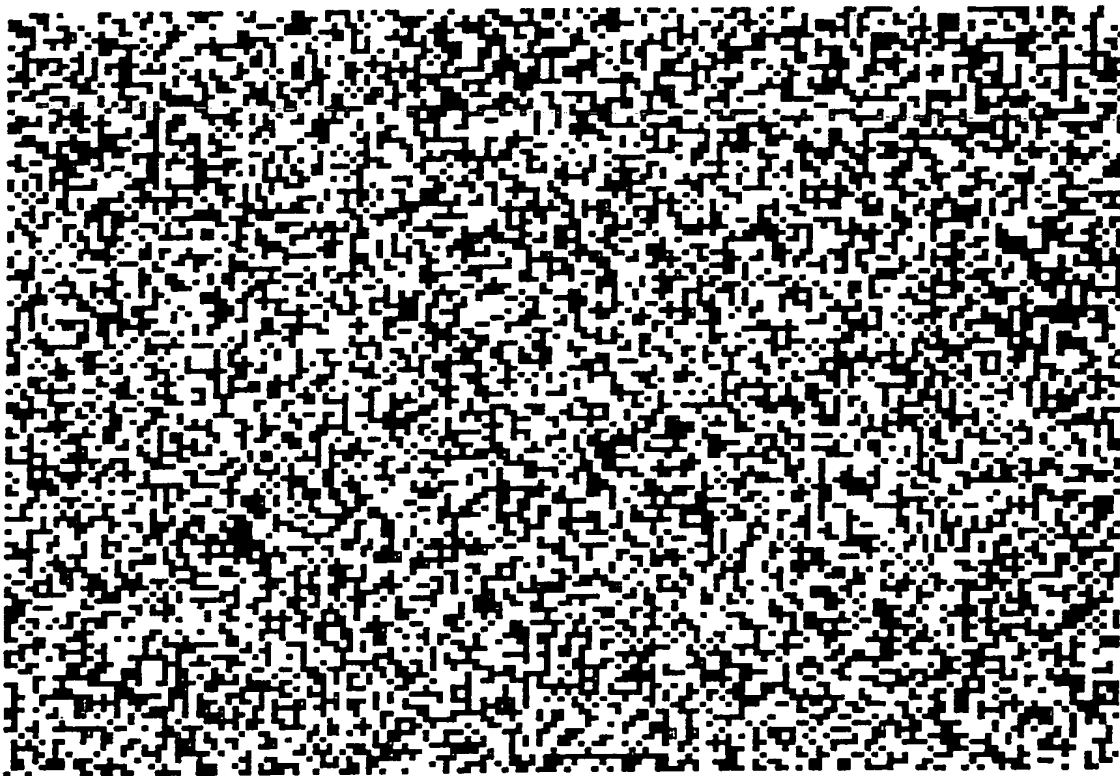
【図 4】

ランダムパターン照射システムの例



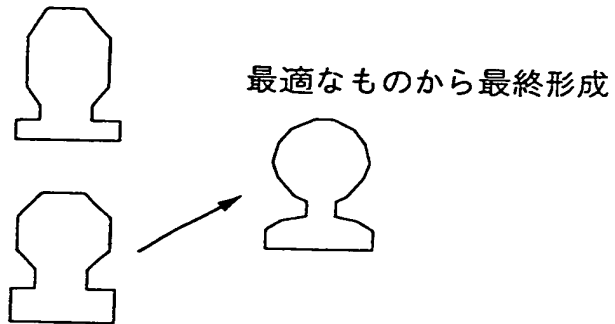
【図 5】

ランダムパタンの例

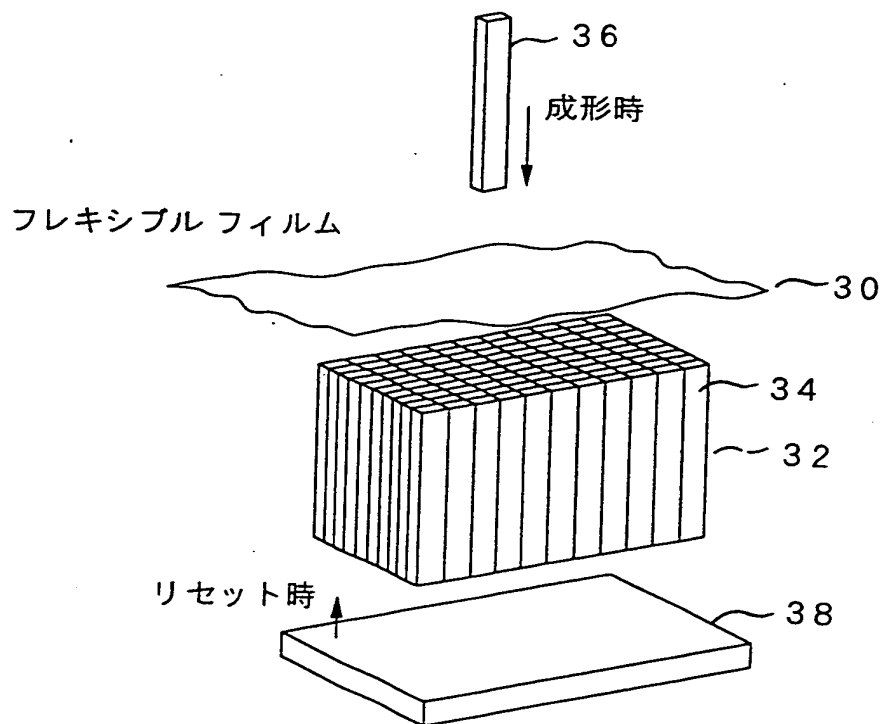


【図 6】

複数テンプレート

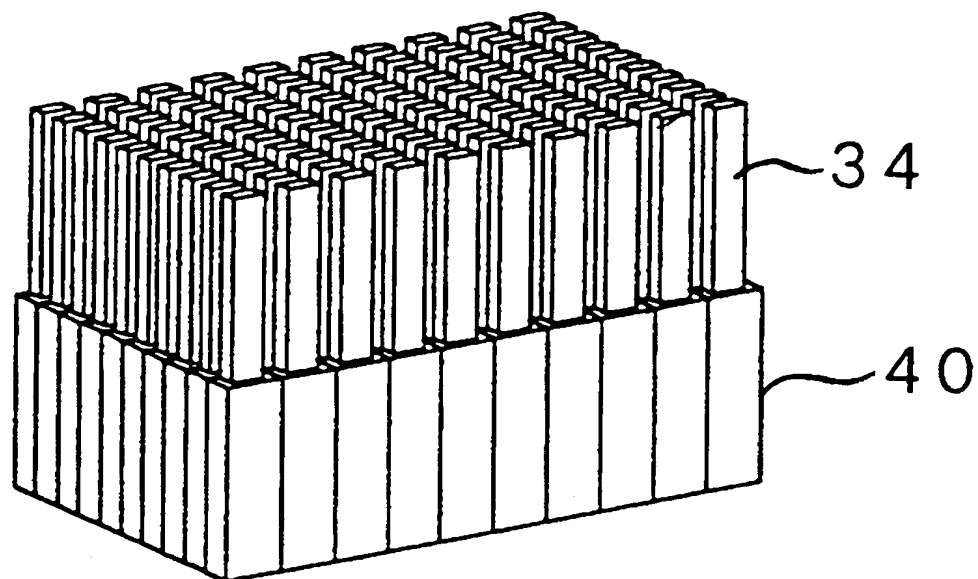


【図 7】





【図 8】

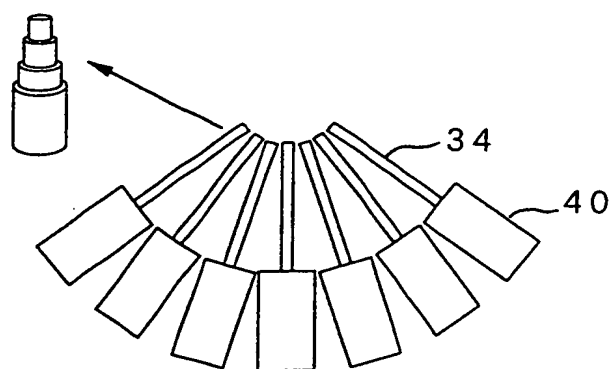


BEST AVAILABLE COPY

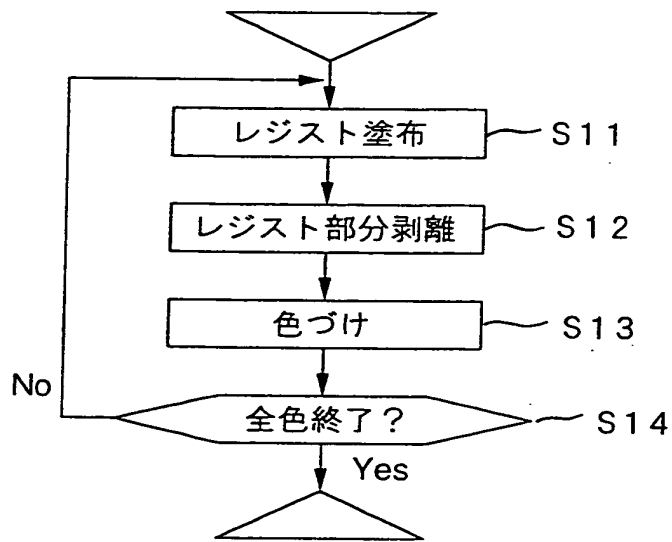
# アクチュエータ

【図 9】

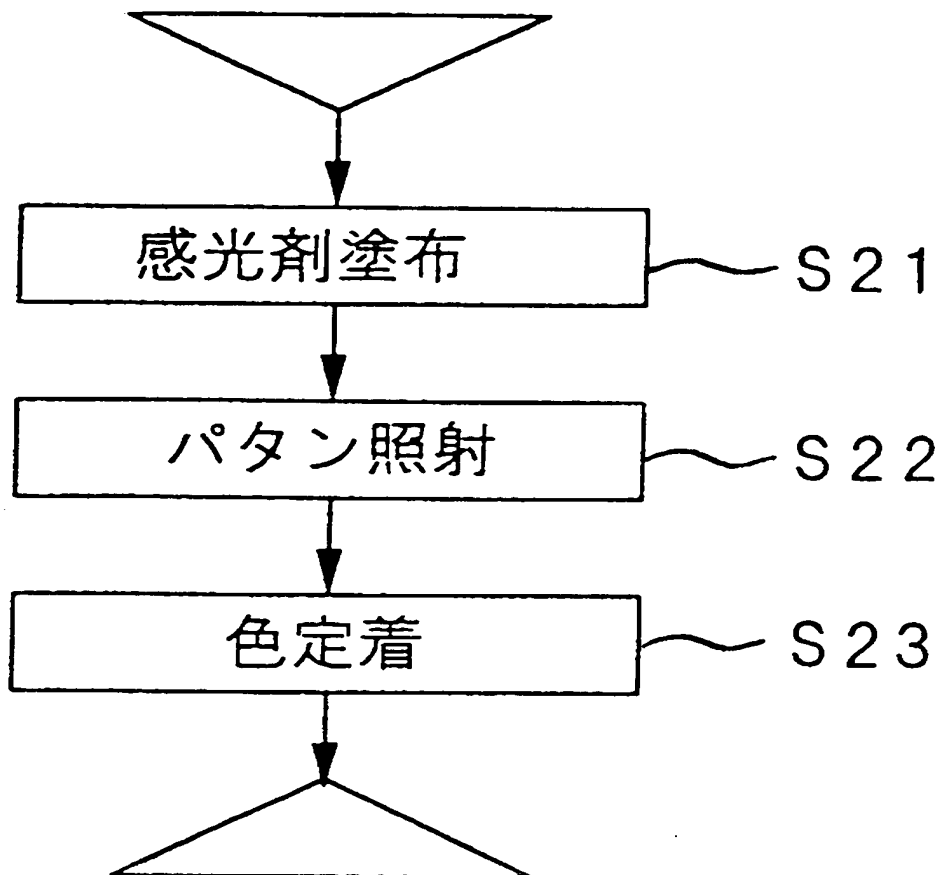
アクチュエータ球状（円筒状）配置



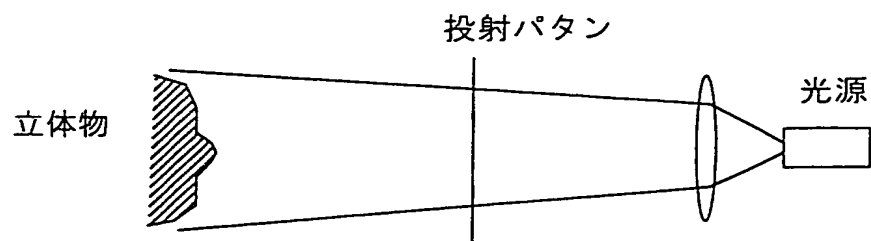
【図 1 0】



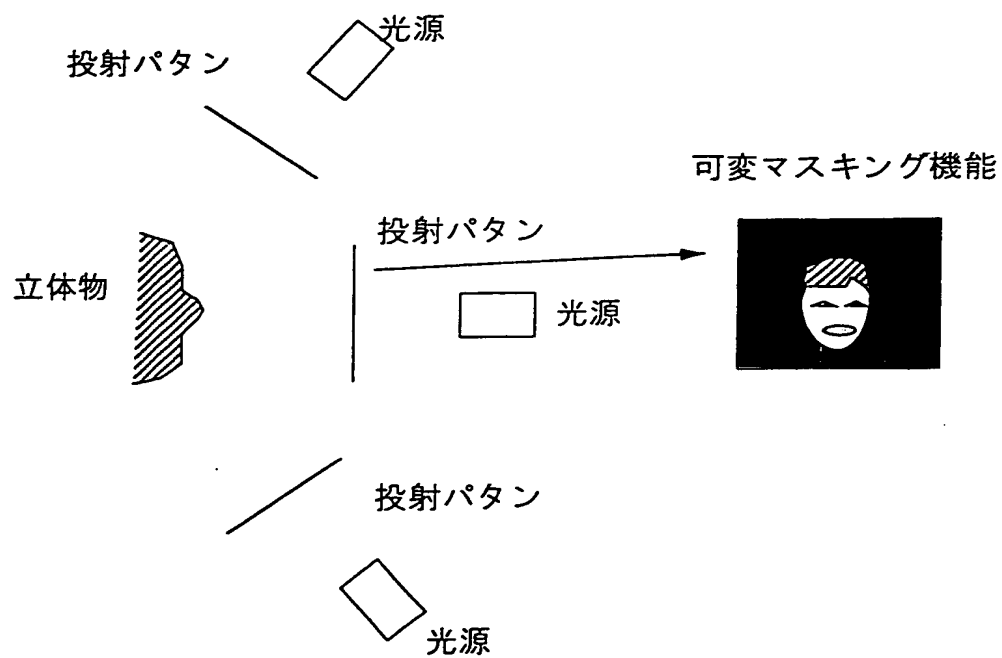
【図 1 1】



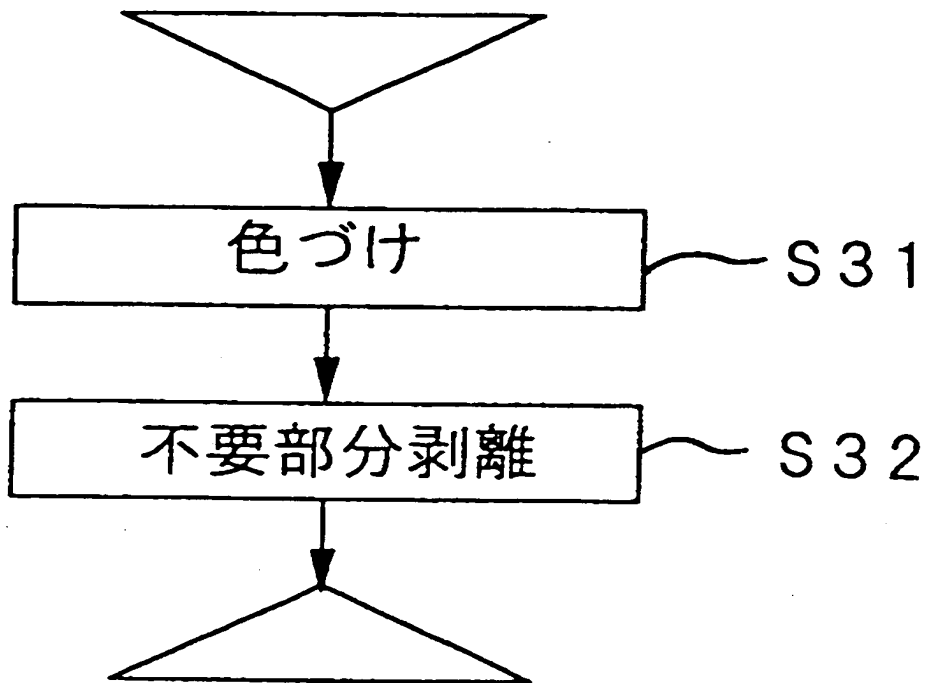
【図 1 2】



【図 1 3】

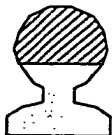


【図 14】



【図 15】

原材料の色



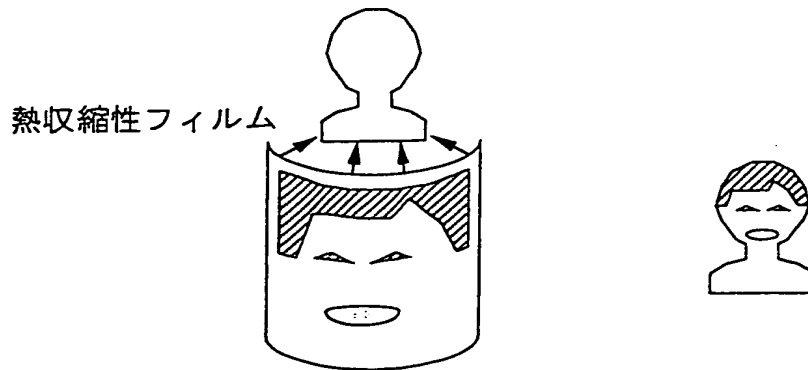
色塗布



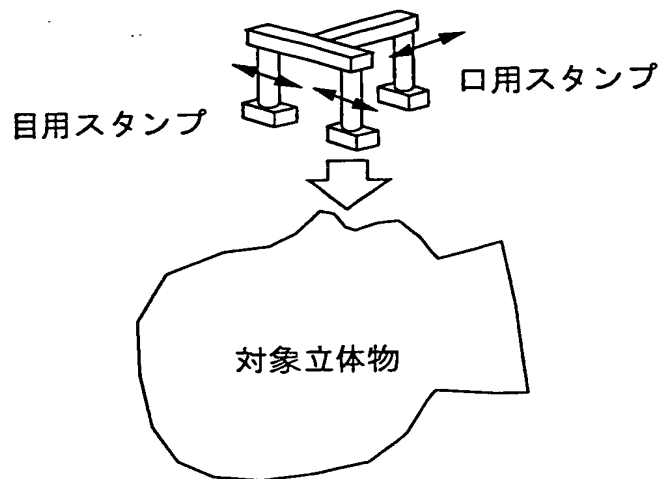
不要部分剥離



【図 1 6】

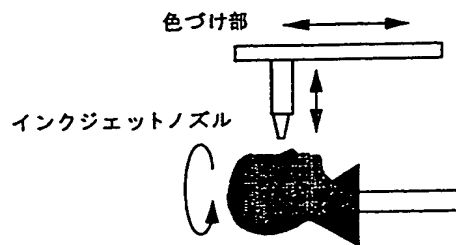


【図 1 7】



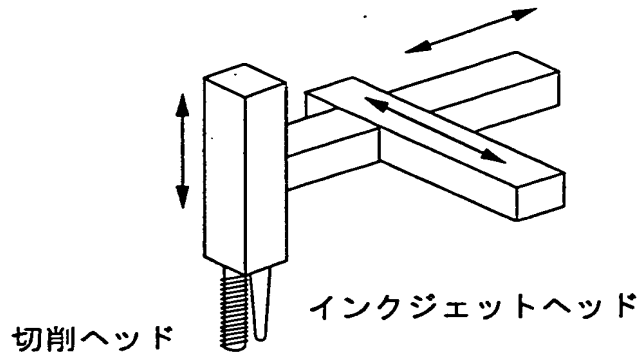
【図 1 8】

3軸駆動による色づけ



BEST AVAILABLE COPY

【図 1 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実立体モデルを効果的に作成する。

【解決手段】 データ入力部 1 0 において、カメラを用い対象物体の複数の画像を得る。この画像に基づき、モデリング部 1 2 において、色彩データを含む三次元形状データを得る。この三次元形状データに基づき成形部 1 4 において実立体モデルを成形する。これは切削や成型型による成形によって行われる。そして、色づけ部 1 6 により、色彩データに基づき、実立体モデルに対し色づけが行われる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社